



**USULAN PENINGKATAN EFEKTIVITAS PADA MESIN  
BOILER PT. INDAH KIAT SERANG DENGAN KONSEP  
TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE**

**TESIS**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program  
Pascasarjana Program Studi Magister Manajemen**

**SUHARJO**

**55113120270**

**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**

**PROGRAM MAGISTER MANAJEMEN  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
2016**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Usulan Peningkatan Efektivitas Pada Mesin Boiler PT.  
Indah Kiat Serang Dengan Konsep *Total Productive Maintenance*

Bentuk Tesis : Kajian Masalah Perusahaan

Nama : Suharjo

Nim : 55113120270

Program : Magister Manajemen (Manajemen Operasional)

Tanggal : 26 Maret 2016

Mengesahkan

Pembimbing Utama,

  
UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
(Dr. Lien Herliani Kusumah, MT.)

Direktur Program Pascasarjana

Ketua Program Studi Magister Manajemen



(Prof. Dr. Didik J. Rachbini, MM.)



(Dr. Augustina Kurniasih, MM.)

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam tesis ini:

Judul : Usulan Peningkatan Efektivitas Pada Mesin Boiler PT. Indah Kiat Serang Dengan Konsep *Total Productive Maintenance*

Bentuk Tesis : Kajian Masalah Perusahaan

Nama : Suharjo

Nim : 55113120270

Program : Magister Manajemen (Manajemen Operasional)

Tanggal :

Merupakan hasil penelitian, dan merupakan karya saya sendiri dengan bimbingan Dosen Pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Program Studi Magister Manajemen Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, dan hasil pengolahannya yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya, dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, Februari 2016



## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena dengan taufik dan hidayah-Nya, kuasa dan ridho-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tesis ini. Dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan ini tak lupa penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung dalam pembuatan Tesis ini, kepada:

1. Ibu Dr. Lien Herliani Kusumah, MT. sebagai dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan banyak memberikan bimbingan selama penulisan Tesis ini.
2. Ibu Dr. Augustina Kurniasih, MM., sebagai Ketua Program Studi Magister Manajemen.
3. Bapak dan Ibu dosen pengajar Program Studi Magister Manajemen.
4. Bapak Prof. Dr. Didik J. Rachbini, MM. sebagai Direktur Program Pascasarjana.
5. Bapak Yeh ming lung sebagai Mill head PT. IKPP serang, Bapak Ir. Sukisna, MM sebagai Plant Manager, dan seluruh teman-teman karyawan PT. IKPP yang telah banyak memberikan dukungan dan dorongan dalam perkuliahan dan penyusunan Tesis ini.
6. Kedua orang tua dan Mertua penulis yang telah membesarkan, membimbing, mendidik, melindungi, dan selalu mendo'akan yang terbaik.
7. Istriku tercinta, Ratih sanggarini dan anak-anakku tercinta Najla Kirani Raharjo, dan Afifah Rafania Raharjo yang telah memberikan semangat dan doa.

Dan semua pihak yang secara langsung dan tidak langsung telah membantu, hingga terselesaikannya penyusunan Tesis ini. Keterbatasan kemampuan penulis merupakan penyebab kurang sempurnanya penyusunan Tesis ini, karenanya setiap kritik dan saran yang membangun akan disambut dengan senang hati serta terima kasih yang sebesar-besarnya.

Jakarta, Februari 2016

Penulis,

(Suharjo)

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	6
1.3. Rumusan Masalah .....	6
1.4. Batasan Masalah .....	6
1.5. Maksud dan Tujuan Penelitian .....	7
1.6. Manfaat dan Kegunaan Penelitian .....	7
<b>BAB II. DESKRIPSI PERUSAHAAN</b>	
2.1. Sejarah Singkat Perusahaan .....	9
2.1.1 Akuisisi Sebagai Langkah Ekspansi Nasional dan Internasional.....	9
2.1.2 Proses Pembuatan Kertas.....	10
2.2. Lingkup dan Bidang Usaha .....	11
2.2.1 Produk PT. IK Serang .....	12

2.3. Sumber Daya .....	13
2.3.1 Tenaga Kerja .....	14
2.3.2 Kesejahteraan Karyawan .....	15
2.3.3 Waktu Kerja Karyawan .....	15
2.4. Tantangan Bisnis .....	16
2.5. Proses Bisnis di Perusahaan .....	18
2.5.1 Proses steam Boiler PT. IKS .....	18
2.5.2 Boiler .....	19

### **BAB III. KAJIAN PUSTAKA**

3.1. Kajian Teori .....	23
3.1.1. Penger tian Manajemen Pemeliharaan .....	23
3.1.2. Tujuan Manajemen Pemeliharaan .....	25
3.1.3. Jenis- Jenis Perawatan Mesin .....	26
3.1.4. Permasalahan Dalam Pemeliharaan .....	27
3.1.5. Klasifikasi Pemeliharaan .....	28
3.1.6. <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) .....	29
3.1.7. <i>Total Productive Maintenance</i> .....	31
3.1.8. Pilar Pilar TPM .....	33
3.1.9. Masalah yang di atasi oleh TPM .....	35
3.1.10. <i>Equipment Failure / Break downs</i> .....	36
3.1.11. <i>Set-up and adjusment Losses</i> .....	36
3.1.12. <i>Idling and Minor Stoppages Losses</i> .....	36
3.1.13. <i>Reduced Speed Losses</i> .....	37
3.1.14. <i>Process Defect Losses</i> .....	37
3.1.15. <i>Reduced Yield Losses</i> .....	37
3.1.16. Penerapan TPM .....	38
3.1.17. <i>Fishbone Diagram</i> .....	39
3.2. Penelitian Terdahulu .....	41
3.3. Kerangka Pemikiran .....	45

## **BAB IV. METODE PENELITIAN**

4.1. Desain Penelitian .....	48
4.2. Variabel Penelitian .....	49
4.2.1. Definisi Konsep .....	49
4.2.2. Definisi Operasional .....	50
4.3. Jenis & Sumber Data .....	51
4.4. Teknik Pengumpulan Data .....	52
4.5. Populasi Dan Sampel Penelitian .....	53
4.6. Teknik Analisis Data .....	53
1. Menghitung OEE.....	53
2. Pengukuran <i>six big losses</i> .....	54
3. Analisis <i>root cause</i> .....	55

## **BAB V. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

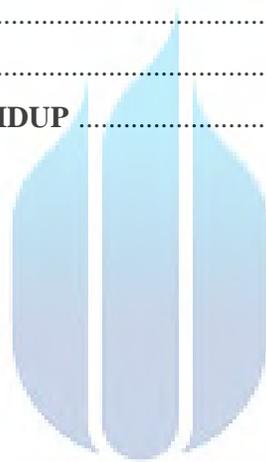
5.1. Hasil Penelitian .....	57
5.1.1.1. Hasil Pengukuran Efektivitas Peralatan.....	60
5.1.1.2. Pengukuran performance efficiency .....	62
5.1.1.3. Pengukuran rate of quality .....	65
5.1.1.4. Pengukuran <i>Overall Equipment Effectiveness</i> .....	67
5.1.2 Hasil pengukuran <i>six big losses</i> .....	68
5.1.3 Analisis diagram sebab akibat .....	79
5.2. Pembahasan .....	81
5.2.1. Temuan utama target OEE mesin Boiler	
PT. IKS tidak tercapai .....	81
5.2.1.1. Faktor penyebab tidak tercapainya <i>Overall Equipment Effectiveness</i> .....	82
5.2.1.2. Solusi perbaikan sistem pemeliharaan dengan konsep TPM .....	86
5.2.3. Implikasi Penelitian Bagi Industri .....	109

5.2.4. Perbandingan dengan Studi-Studi Terdahulu .....	112
5.2.5. Keterbatasan Penelitian .....	113

**BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

6.1. Kesimpulan .....	114
6.2. Saran .....	114
6.2.1. Saran bagi perusahaan .....	115
6.2.2. Saran Bagi Penelitian Selanjutnya .....	115

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	116
<b>LAMPIRAN</b> .....	120
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b> .....	142



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Sumber daya manusia PT IKS .....	14
Tabel 2.2. Waktu kerja PT. Indah Kiat Serang .....	16
Tabel 3.1. Perbandingan antara TPM dan TQC .....	32
Tabel 3.2. Penelitian Terdahulu .....	41
Tabel 4.1. Definisi Operasional Variabel .....	50
Tabel 5.1. Data <i>Planned downtime, Breakdowns, Setup, dan Idle &amp; Minor Stoppages</i> Mesin Boiler Periode November 2011-November 2015 .....	59
Tabel 5.2. Data Produksi Mesin Boiler Periode November 2011-November 2015 .....	59
Tabel 5.3. Perhitungan Nilai Availability mesin Boiler periode November 2011-November 2015 .....	61
Tabel 5.4. <i>Ideal Cycle Time</i> Mesin Boiler .....	63
Tabel 5.5. Perhitungan Nilai <i>Performance Efficiency</i> Mesin Boiler Periode November 2011-November 2015 .....	63
Tabel 5.6. Perhitungan Nilai <i>Quality Rate</i> Mesin Boiler Periode November 2011-November 2015 .....	65
Tabel 5.7. Tabel perhitungan nilai OEE mesin Boiler periode November 2011-November 2015 .....	67
Tabel 5.8. <i>Breakdown Losses</i> pada Mesin Boiler Periode November 2011-November 2015 .....	69
Tabel 5.9. <i>Set up and adjusment Losses</i> pada Mesin Boiler periode November 2011-November 2015 .....	70
Tabel 5.10. <i>Idling and Minor Stoppages Losses</i> pada Mesin Boiler periode November 2011-November 2015 .....	71
Tabel 5.11. <i>Reduced Speed Losses</i> Pada Mesin Boiler periode November 2011-November 2015 .....	73

Tabel 5.12. <i>Rework Losses</i> pada mesin Boiler periode November 2011-November 2015 .....	74
Tabel 5.13. <i>Yield/Scrap Losses</i> pada Mesin Boiler periode November 2011-November 2015 .....	75
Tabel 5.14. <i>Persentase Faktor Six Big Losses</i> Mesin Coal <i>Feeder</i> Periode November 2011-November 2015 .....	76
Tabel 5.15. <i>Persentase Faktor Six Big Losses</i> Mesin <i>Chain Grate</i> Periode November 2011-November 2015 .....	76
Tabel 5.16. <i>Persentase Faktor Six Big Losses</i> Mesin <i>BFWP</i> Periode November 2011-November 2015 .....	76
Tabel 5.17. Pengurutan 1. <i>Persentase Faktor Six Big Losses</i> mesin <i>Coal Feeder</i> Periode November 2011-November 2015 .....	77
Tabel 5.18. Pengurutan <i>Persentase Faktor Six Big Losses</i> Mesin <i>Chain Grate</i> Periode November 2011-November 2015 .....	78
Tabel 5.19. Pengurutan <i>Persentase Faktor Six Big Losses</i> Mesin <i>Bfwp</i> Periode November 2011-November 2015 .....	78
Tabel 5.20. Data <i>Planned downtime, Breakdowns, Setup, dan Idle &amp; Minor Stoppages</i> Mesin Boiler Periode Desember 2015-Februari 2016 .....	96
Tabel 5.21. Data Produksi Mesin Boiler Periode Desember 2015- Februari 2016 .....	97
Tabel 5.22. Perhitungan Nilai <i>Availability</i> mesin Boiler periode Desember 2015-Februari 2016 .....	98
Tabel 5.23. Perhitungan Nilai <i>Performance Efficiency</i> Mesin Boiler Periode Desember 2015-Februari 2016 .....	99
Tabel 5.24 Perhitungan Nilai <i>Quality Rate</i> Mesin Boiler Periode Desember 2015-Februari 2016 .....	101
Tabel 5.25 Perhitungan nilai <i>OEE</i> mesin Boiler periode Desember 2015-Februari 2016 .....	102
Tabel 5.26 <i>Breakdown Losses</i> pada Mesin Boiler Periode Desember 2015-Februari 2016 .....	103

Tabel 5.27 <i>Set up and adjusment Losses</i> pada Mesin Boiler periode Desember 2015-Februari 2016 .....	104
Tabel 5.28 <i>Idling and Minor Stoppages Losses</i> pada Mesin Boiler periode Desember 2015-Februari 2016 .....	105
Tabel 5.29 <i>Reduced Speed Losses</i> Pada Mesin Boiler periode Desember 2015-Februari 2016 .....	106
Tabel 5.30 <i>Rework Losses</i> pada mesin Boiler periode Desember 2015-Februari 2016 .....	106
Tabel 5.31 <i>Yield/Scrap Losses</i> pada Mesin Boiler periode Desember 2015-Februari 2016 .....	107
Tabel 5.32 <i>Persentase Faktor Six Big Losses</i> Mesin Coal <i>Feeder</i> Periode Desember 2015-Februari 2016 .....	108
Tabel 5.33 <i>Persentase Faktor Six Big Losses</i> Mesin <i>Chain Grate</i> Periode Desember 2015-Februari 2016 .....	108
Tabel 5.34 <i>Persentase Faktor Six Big Losses</i> Mesin <i>BFWP</i> Periode Desember 2015-Februari 2016 .....	108



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Kinerja Produksi uap panas ( <i>Steam</i> ) di <i>Boiler</i> PT. IKS .....	3
Gambar 1.2. Data kerusakan <i>Boiler</i> PT. IKS .....	4
Gambar 1.3. <i>Performance Monitoring Equipment</i> Mesin Boiler PT. IKS Selama kurun waktu 5 tahun dari tahun 2011 sampai dengan 2015 .....	5
Gambar 2.1. Flow proses produksi kertas PT. IKS .....	10
Gambar 2.2. Logo PT. Indah Kiat Pulp & Paper .....	12
Gambar 2.3. Struktur organisasi Boiler PT. Indah Kiat Serang .....	14
Gambar 2.4. Flow proses bisnis di PT. IKS .....	18
Gambar 2.5. Flow process produksi uap panas ( <i>steam</i> ) pada <i>Boiler</i> Indah kiat Serang .....	19
Gambar 3.1 Perhitungan OEE Berdasarkan <i>six major production losses</i> (Nakajima, 1998).....	30
Gambar 3.2. Delapan pilar TPM .....	33
Gambar 3.3. Bentuk umum Diagram sebab akibat .....	41
Gambar 3.4. Kerangka pemikiran .....	47
Gambar 4.1. <i>Flowchart</i> penelitian .....	48
Gambar 5.1. Grafik nilai <i>availability rasio</i> mesin Boiler .....	62
Gambar 5.2. Grafik Nilai <i>Performance Efficiency</i> Mesin Boiler .....	65
Gambar 5.3. Grafik <i>Rate of Quality</i> Mesin Boiler .....	66
Gambar 5.4. Nilai <i>Overall Equipment Effectiveness</i> Mesin Boiler .....	68
Gambar 5.5. <i>Histogram</i> Persentase Faktor <i>Six Big Losses</i> Mesin Boiler Periode November 2011-November 2015 .....	77
Gambar 5.6. Diagram Pareto Persentase Faktor <i>Six Big Losses</i> Mesin <i>Coal Feeder</i> Periode November 2011-November 2015 .....	78
Gambar 5.7. Diagram Pareto Persentase Faktor <i>Six Big Losses</i> Mesin <i>Chain Grate</i> Periode November 2011-November 2015 .....	79

Gambar 5.8. Diagram Pareto Persentase Faktor <i>Six Big Losses</i> Mesin <i>Bfwp</i> Periode November 2011-November 2015 .....	79
Gambar 5.9. Diagram Sebab Akibat OEE Tidak Mencapai <i>Base Target</i> .....	80
Gambar 5.10. Diagram sebab akibat <i>Reduced Speed Losses</i> .....	84
Gambar 5.11. Diagram sebab akibat <i>Breakdown losses</i> .....	86
Gambar 5.12. Bagan Organisasi Promosi <i>Autonomous Maintenance</i> .....	87
Gambar 5.13. Contoh <i>Check Sheet</i> Perawatan Mesin .....	90
Gambar 5.14. <i>Form Standard Cleaning &amp; Lubrication</i> Mesin Boiler ....	92
Gambar 5.15. Grafik nilai availability rasio mesin Boiler .....	98
Gambar 5.16. Grafik Nilai <i>Performance Efficiency</i> Mesin Boiler .....	100
Gambar 5.17. Grafik <i>Rate of Quality</i> Mesin Boiler .....	102
Gambar 5.18. Nilai <i>Overall Equipment Effectiveness</i> Mesin Boiler .....	103

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Rangkuman <i>Brainstorming pembuatan fishbone diagram</i> .....	120
Lampiran Data operasional (Yearly Report) Boiler .....	126
Lampiran <i>Check sheet</i> pemeliharaan .....	131
Lampiran Standard Cleaning & Lubrication .....	132
Lampiran Gambar Graph of relative losses for machine Boiler .....	133
Lampiran Gambar OEE analysis for machine Boiler .....	134
Lampiran Gambar OEE analysis for machine Boiler .....	135
Lampiran Gambar OEE for facility group .....	136
Lampiran Gambar graphical representation of OEE for facility .....	137
Lampiran Gambar operational mesin kertas di PT. IKS .....	138
Lampiran Gambar fishbone breakdown losses .....	139
Lampiran Gambar fishbone OEE tidak tercapai .....	140
Lampiran Gambar fishbone reduced speed losses .....	141
Lampiran Riwayat hidup .....	142

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA